Aus dem pathologischen Institut der Universität Kiel.
(Direktor: Geh. Med.-Rat Professor Dr. Jores.)

Eine Nachprüfung des Cohnheimschen Entzündungsversuches.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Friedrich Kauffmann.

Mit 4 Abbildungen im Text.

München-Wiesbaden.
Verlag von J. F. Bergmann.
1920.

Aus dem pathologischen Institut der Universität Kiel.
(Direktor: Geh. Med.-Rat Professor Dr. Jores.)

Eine Nachprüfung des Cohnheimschen Entzündungsversuches.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Friedrich Kauffmann.

Mit 4 Abbildungen im Text.

München-Wiesbaden.
Verlag von J. F. Bergmann.
1920.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/einenachprufungd0000frie

Aus dem pathologischen Institut der Universität Kiel.
(Geh. Rat Prof. Dr. Jores.)

Eine Nachprüfung des Cohnheimschen Entzündungsversuches.

Von

Dr. Friedrich Kauffmann,

z. Zt. Volontärassistent an der medizinischen Klinik in Marburg.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Seit der berühmten Entdeckung Cohnheims steht die Auswanderung der weissen Blutkörperchen im Vordergrunde der Entzündungslehre. Später haben freilich die eingehenden Untersuchungen Marchands und seiner Schüler zu dem Ergebnis geführt, dass die bei den Entzündungsprozessen nachzuweisenden Zellen auch histiogener Herkunft sein können. Zunächst ergab sich dies für die Lymphocyten und einkernigen Formen (lymphocytoide), für Mastzellen und Plasmazellen. Marchand leitet sie von den adventitiellen Zellen des Bindegewebes ab, die aus den «primären Wanderzellen» Saxers beim Embryo entstanden sind, und die, obwohl sie eine den fixen Bindegewebszellen ähnliche Form und Anordnung annehmen, doch die Fähigkeit behalten, sich bei Entzündungsprozessen zu protoplasmareichen bewegungsfähigen Elementen umzubilden. In seiner neuesten Arbeit lässt Marchand auch die Möglichkeit zu, dass bei der Regeneration des Fettgewebes und der sog. kleinzelligen Infiltration auch die kernhaltigen Reste der Bindegewebszellen in den Bindegewebsbündeln unter der Einwirkung der gelösten Fettsubstanzen einer starken Wucherung und Bildung kleiner einkerniger und grösserer protoplasmareicher und durch Fettaufnahme vakuolärer Zellen unter Aufbrauch der kollagenen Substanz fähig sind.

Aus den Untersuchungen Herzogs am Meerschweinchen hat sich dann ergeben, dass die ursprünglich aus den adventitiellen Zellen hervorgegangenen Lymphoidzellen sich zu Granulocyten differenzieren können, und dass solche myelocytoide Formen sich als pseudoeosinophile Granulo-

cyten zu vermehren und zu typischen, gelapptkernigen Leukocytenformen auszureifen vermögen.

Auf anderen Wegen, nämlich durch Versuche über Karminspeicherung, sind weiter Aschoff und Kiyono zu dem Ergebnis gelangt, dass den Klasmatocyten verwandte oder wenigstens funktionell gleichstehende Endothelien unter den verschiedensten Bedingungen in reichlicher Zahl sich freimachen und unter Vermehrung in den Blutstrom eintreten können. Diese freigewordenen Zellen bezeichnen sie als histiocytäre Blutzellen oder Histiocyten.

Nun haben Marchand und Herzog ausdrücklich daran festgehalten, dass nur ein Teil der genannten Zellformen histiogene Entstehung hat, der andere Teil durch Emigration aus den Blutgefässen in das Gewebe gelangt. Herzog nimmt für die experimentelle Fremdkörperentzündung im Netz und Peritoneum des Meerschweinchens an, dass der überwiegende Teil der grosskernigen Makrophagen und Lymphocyten von den Adventitialzellen abstammt; bezüglich der Rolle, die die histiogen entstandenen Leukocyten im Verhältnis zu den emigrierten spielen, haben seine Versuche offenbar wenig Aufklärung gegeben. Herzog macht hierüber nur die Bemerkung: «Die mitgeteilten Befunde über die Entwicklung von Granulocyten im Gewebe bei der Entzündung tun natürlich der Tatsache keinen Abbruch, dass die in den Frühstadien der Entzündung auftretenden gelapptkernigen Granulocyten in der Regel so gut wie ausschliesslich aus den Blutgefässen emigrieren und die Auswanderung auch in den späteren Stadien jederzeit noch eintreten kann».

Indessen sind die Ergebnisse Herzogs hauptsächlich insofern von Bedeutung, als sie gestatten, die anfänglich gegen die Cohnheimsche Entzündungslehre vorgebrachten Einwände wieder zur Sprache zu bringen. Die Einwände schienen erledigt zu sein und wurden nur noch von Grawitz aufrecht erhalten. Freilich sind die Grawitzschen Schlussfolgerungen auf einer Vorstellung aufgebaut, nach der die Entzündungszellen aus der sich umwandelnden Grundsubstanz entstehen. Gegen diese Grundanschauung muss immer noch der Einwand bestehen bleiben, den seinerzeit Weigert wohl am treffendsten Grawitz gegenüber formuliert hat. Weigert legte dar, dass die Grawitzsche Schlummerzellentheorie dem Gesetz omnis cellula e cellula widerspricht und dass, wenn sich dies Gesetz auch einmal als unrichtig erweisen sollte, wir von demselben doch nicht eher abgehen dürfen, als nicht seine durch viele Tatsachen gestützte Allgemeingültigkeit durch neue Befunde erschüttert ist. Demjenigen, was Grawitz seinerzeit als neue Tatsachen und Beobachtungen beizubringen hatte, konnten Weigert und die damaligen Patho-

logen nicht solche Bedeutung zu erkennen, dass sie infolgedessen ihre Anschauungen über die Herkunft der Zellen so fundamental zu ändern hätten.

Die neuen Arbeiten der Grawitzschen Schule beziehen sich im wesentlichen darauf, nachzuweisen, dass in Plasmakulturen nach der Methode von Carrel die gleichen Zellen auftreten, wie bei der Entzündung. Daraus wird geschlossen, dass die Zellen nicht aus dem Blute stammen, sondern im Gewebe gebildet sein müssen. Man wird diesen Untersuchungen gewiss eine erhebliche Bedeutung schenken, und eine Nachprüfung und weitere Verfolgung derselben scheint geboten. Vorderhand fehlt der nach Lage der Technik allerdings schwer zu erbringende Nachweis, welche Arten von Zellen in den künstlich kultivierten Gewebsstücken sich bilden, ob insbesondere Lymphocyten, lymphocytoide Zellen und Leukocyten und in welcher Menge sie entstehen, und ob die Entstehung der Zellen in Plasmakulturen notwendig eine andere Bedeutung hat, als durch die Untersuchungen von Marchand und Herzog gegeben ist.

Angesichts des von Grawitz gegen die Emigrationslehre fortgesetzt erhobenen Einspruchs einerseits und andererseits der Tatsache, dass die Möglichkeit der histiogenen Entstehung von Leukocyten gegeben ist, stellte mir Herr Geheimrat Jores die Aufgabe, zu untersuchen, ob unter Anwendung moderner Färbetechnik die bisherige Deutung der Vorgänge beim Cohnheimschen Entzündungsversuch heute noch zu Recht besteht. Ein Teil der Präparate und Beobachtungen wurde mir übergeben. Weitere Versuche habe ich selbst ausgeführt.

Um unter gleichen Bedingungen wie Cohnheim arbeiten und möglichst die von ihm beschriebenen Bilder an fixierten und gefärbten Präparaten nachprüfen zu können, wurde keine andere Versuchstechnik angewandt. Auf das ausgespannte Mesenterium hat nur die äussere Luft eingewirkt; irgendwelche Reizsubstanzen kamen nicht zur Anwendung. Auf das lebende Bild wurde weniger Gewicht gelegt, da dies von Cohnheim genau beobachtet und beschrieben ist.

Das Mesenterium des Frosches wurde nach Beendigung des Versuches als ganzes aufgespannt und fixiert; sodann wurde es in kleinere Stücke zerlegt, die mit Hämatoxylin-Eosin und nach der panoptischen Methode von Unna-Pappenheim gefärbt wurden. Die so entstandenen Präparate geben über die auftretenden Zellen und ihre Beziehung zum Gewebe und zu den Gefässen genügenden Aufschluss. Auf Schnittpräparate, deren Anfertigung auf Schwierigkeiten stiess, habe ich verzichtet, zumal es nicht in meiner Absicht lag, auf die Abstammung der Entzündungszellen näher einzugehen.

Im übrigen sind die Resultate der Untersuchungen folgende:

I. Beobachtungen am lebenden Mesenterium.

Die Zirkulation in den Gefässen des ausgespannten Mesenteriums war zu Beginn der Versuche in den meisten Fällen gestört, in den Kapillaren bestand häufig Stase. Nach wenigen Minuten aber pflegte sie gut in Gang zu kommen. Trat nach einiger Zeit wiederum eine Störung der Zirkulation ein, so gelang es meist, sie dadurch wieder in Gang zu bringen, dass die Darmschlinge für kurze Zeit in die Bauchhöhle reponiert und von neuem ausgespannt wurde. Entsprechend der Cohnheimschen Darstellung konnte schon nach wenigen Minuten Randstellung der weissen Blutkörperchen in Kapillaren und Venen beobachtet werden; doch ist die Randstellung verschieden stark und scheint von der Art der Zirkulation abzuhängen. Wo der Blutstrom schnell fliesst, ist die Ansammlung gering. Es ist aufgefallen, dass die Zahl der randständigen weissen Blutkörperchen nach einigen Stunden geringer zu werden pflegt; in einem Falle (Versuch 26) war nach 30 Stunden überhaupt keine Randstellung mehr vorhanden. Verschiedentlich wurde beobachtet, wie ganze Pakete von Leukocyten, die zusammengeballt erscheinen, mit der Geschwindigkeit des Blutstroms in den Gefässen vorwärts getrieben wurden.

Nach etwa einer Stunde, manchmal schon nach 40—50 Minuten, wurden neben den Kapillaren und kleinen Gefässen sowie in den Gewebsfeldern zwischen ihnen Zellen sichtbar, deren Zellgrenzen zunächst noch undeutlich und verwaschen sind. Nach spätestens zwei Stunden sind die Zellen deutlich gegen die Umgebung abgegrenzt. Ihre Gestalt ist gross, rundlich oder polygonal, sie haben eine gelbliche Farbe und zeigen z. T. lichtbrechende Körnelung. Sie liegen fast stets zu mehreren beisammen, einander abplattend. Der rundliche helle Kern tritt allmählich immer deutlicher hervor.

Die perivaskulären Zellansammlungen finden sich besonders reichlich an den Gefässteilungsstellen. Es fällt auf, dass diese Zellen im Gewebe bedeutend grösser sind als die Blutleukocyten; ferner unterscheiden sie sich von ihnen durch die gelbliche Farbe und den grossen rundlichen Kern. Beachtenswert erscheint die Tatsache, dass an solchen Stellen, wo sehr zahlreiche randständige weisse Blutzellen an der Gefässwand haften, im Gewebe neben den Gefässen die beschriebenen Zellen fehlen können, und umgekehrt finden sich oft ausgedehnte perivaskuläre Zellansammlungen an Stellen, wo randständige Leukocyten im Gefäss fehlen.

In der Wand der Kapillaren und kleinen Gefässe, also nicht im Lumen und nicht im perivaskulären Gewebe, sieht man ausserdem Zellen, deren Kern deutlich erkennbar ist, deren Protoplasma sich

aber nicht scharf von der Umgebung (Endothelzellen) abgrenzen lässt. Die Kerne dieser Zellen zeichnen sich dadurch aus, dass sie quergestellt sind zur Gefässachse, während die Gefässwandzellen sonst parallel zueinander und parallel zur Gefässachse liegen. Sie haben unregelmässige Gestalt, die rasch wechselt, und es lässt sich beobachten, dass diese Zellen sich oft von einer Seite der Gefässwand auf die andere schieben. Auf ihrem Wege über oder unter dem Blutstrom können sie bei entsprechender Einstellung des Tubus gut verfolgt werden. Zur Erläuterung dieser Beobachtung sei ein Protokollauszug angeführt:

Versuch Nr. VIII. Beginn 10^{05} h. Um 10^{50} fällt in der Wand einer eingestellten Kapillare ein länglicher, quergestellter Zellkern auf; das Protoplasma der Zelle ist von der Umgebung nicht abzugrenzen. Durch Verschieben des Tubus kann festgestellt werden, dass diese Zelle oberhalb des Blutstroms gelegen ist. Während der Beobachtung wechselt der Kern seine Form mehrfach, wird zeitweise rundlich und wieder länglich und bewegt sich von der Kapillare nach dem Gewebe zu fort. Bald biegt er um, nähert sich wieder der Kapillare und wandert dann, ob in der Kapillarwand oder ausserhalb derselben, lässt sich nicht entscheiden, unterhalb der Blutsäule hindurch auf die andere Seite der Kapillare Hier ist die Zelle um 11^{30} nicht mehr von ihrer Umgebung abzugrenzen. Das Protoplasma der Zelle war während der ganzen Zeit nicht deutlich sichtbar; der Kern erschien ganz erheblich grösser als der Kern der Blutleukocyten.

Schon frühzeitig kann man ferner feststellen, dass die Gewebsfelder an einigen Stellen weniger durchsichtig geworden sind. Bald treten in diesen Bezirken blasse, rundliche Zellkerne zu Tage und erst einige Zeit später wird auch das Protoplasma, welches eine gelbliche Farbe hat und oft leicht gekörnt aussieht, deutlich. Es hat polygonale Gestalt. Stets liegen davon schon mehrere Zellen gleicher Art als eine Gruppe beisammen, einander abplattend. Diese Zellhaufen stehen in keiner Beziehung zu den Gefässen, liegen oft weit von ihnen entfernt im Gewebe. Ihre Zellen unterscheiden sich nicht von denjenigen der paravaskulären Zellansammlungen. Cohnheim, der auch Zellen im Gewebe auftreten sah, deutete diese so, dass «die extravasierten farblosen Körperchen sich, je grösser ihre Zahl wird, in um so weitere Entfernung von Gefässen, denen sie entstammen, verbreiten». Bei unseren Versuchen jedoch konnten wir Zellverschiebungen von den Kapillaren und Venen aus nach der Mitte der Gewebsfelder hin nicht beobachten.

Bald treten im Gewebe kleine Haufen von lichtbrechenden Körnchen auf, die Zellgranula darzustellen scheinen; ihre Zugehörigkeit zu Zellen ist jedoch unter den gegebenen Versuchsbedingungen nicht mit Sicherheit festzustellen.

In späteren Stadien nimmt die Zahl der Zellen im Gewebe zu; viele Gefässe werden förmlich eingescheidet von einem dichten Zellmantel, so dass ihre Wandung nicht mehr deutlich zu erkennen ist. Die

Zellinfiltration ist aber keineswegs überall gleich stark, manche Gefässe, auch Kapillaren, können gänzlich frei bleiben.

Als wichtige Tatsache verdient hervorgehoben zu werden, dass bei den Versuchen keinmal mit Sicherheit der Durchtritt einer farblosen Blutzelle durch die Gefässwand hindurch beobachtet werden konnte.

II. Mikroskopischer Befund an den gefärbten Präparaten.

Die Untersuchung des normalen Mesenteriums ergab, dass zwar die in ihm vorkommenden Zellarten bei allen Fröschen die gleichen sind, dass aber grosse individuelle Verschiedenheiten hinsichtlich ihrer Zahl bestehen. Dies gilt vor allem für die eosinophilen Zellen des Gewebes, die bei einzelnen Exemplaren fast völlig fehlen, bei anderen in enormer Menge vorhanden sind, so dass sie dann fast die Zellart darstellen, die sich am reichlichsten im Mesenterium findet. In zwei Fällen wurden bei solchen Fröschen zahlreiche wurmartige Parasiten in der Blutbahn konstatiert, und es mag dahingestellt bleiben, ob diese in ursächliche Beziehung zu den zahllosen eosinophilen Gewebszellen zu bringen sind.

Die Klasmatocyten stellen beim Frosch stets ungranulierte Elemente dar, deren Protoplasma dunkler als das der Fibroblasten gefärbt ist. Es ist unregelmässig gestaltet, oft von amöboider Form und enthält fast stets kleinere oder grössere Vakuolen. Der Kern, kleiner als der Fibroblastenkern, zeigt tiefe Einschnürungen oder ist nierenförmig und weist einen undeutlichen Nukleolus auf. Oft findet man Zellen, die man nicht mit Sicherheit als Klasmatocyten bezeichnen kann. Es bestehen nämlich alle Übergänge zu kleineren Zellformen, die den Lymphocyten entsprechen, während grössere Exemplare oft von Fibroblasten nicht zu unterscheiden sind. Als sicherstes Kennzeichen für letztere hat sich der stets deutliche, bei panoptischer Färbung rote Nukleolus bewährt, den manche Kerne in der Zweizahl enthalten. Die Klasmatocyten sind in den normalen Präparaten nicht überall gleichmässig zahlreich im Gewebe vorhanden; sie finden sich an manchen Stellen reichlicher, an anderen fehlen sie fast gänzlich. Marchand[1]) hat sich die Bezeichnung Klasmatocyten nicht zu eigen gemacht Er weist vielmehr darauf hin, dass dieselben gleichwertig sind mit den adventitiellen Zellen der Kapillaren und der etwas grösseren Gefässe und fasst diese beiden nur funktionell voneinander verschiedenen Zellformen mit dem Namen Adventitialzellen zusammen. Dementsprechend sollen im folgenden unter Adventitialzellen sowohl die den

[1]) Lit. 18.

Kapillaren und den kleineren Gefässen anliegenden Zellen, als auch die ihnen entsprechenden Zellformen des Bindegewebes verstanden sein.

In den Gefässen der normalen Präparate finden sich ausser den kernhaltigen roten Blutkörperchen folgende Arten farbloser Blutzellen: am reichlichsten schwach eosingefärbte, nicht granulierte Zellen mit polymorphem, manchmal auch ringförmigem Kern, bei dem gelegentlich mitotische Teilungsfiguren beobachtet wurden; diese Zellen sind wohl als polymorphkernige, ungranulierte Leukocyten anzusprechen. Ausserdem finden sich basophile Zellen mit meist rundem Kern; von diesen kommen grössere und kleinere Formen vor und dürften als Lymphocyten zu bezeichnen sein. Ganz vereinzelt finden sich ferner grössere Zellen mit hellem, gebuchtetem Kern, die wohl den Mononukleären und Übergangsformen der Warmblüter entsprechen. Granulierte Zellen sind ebenfalls spärlich, oft vermisst man sie auf grosse Strecken gänzlich.

In unseren Versuchspräparaten sind manche Kapillaren und kleine Gefässe blutleer, andere mit Blutkörperchen vollgepfropft. Die Arten der weissen Blutzellen sind im wesentlichen dieselben wie in der Norm. Auffallend aber ist, dass in den gefärbten Präparaten weder in Kapillaren, noch in kleinen Venen eine Randstellung weisser Blutzellen, vielfach auch eine Vermehrung derselben nicht festgestellt werden konnte. Wie schon am lebenden Präparat beobachtet wurde, dass ganze Leukocytenpakete durch die Gefässe getrieben werden können, so findet sich in einem unserer Präparate in einer Kapillare ein ovaler Haufen von annähernd 30—35 ungranulierter Leukocyten mit halbmondförmigem bis polymorphem Kern. Das Paket füllt das ganze Gefässlumen aus. Bemerkenswert ist, dass hier im paravaskulären Gewebe die Zahl der Zellen nicht vermehrt ist. In grösseren Gefässstämmen sind derartige Leukocytenpakete häufiger. — Ganz vereinzelt sah ich im Gefässlumen kernlose Häufchen eosinophiler Granula.

Ausserhalb der Gefässe und Kapillaren finden wir schon in Präparaten von $^3/_4$stündiger Versuchsdauer an einzelnen Stellen des Gewebes Zellen, die selten allein, meist in kleinen Gruppen beisammen liegen (vgl. Fig. 1). Es sind dies grosse Zellen, manche Exemplare sind 3—4mal so gross wie weisse Blutzellen. Sie haben einen runden oder bohnenförmigen Kern und ein bei Hämatoxylin-Eosinfärbung blass violettes Protoplasma. Manche sind auch stärker basophil; der Kern liegt etwas exzentrisch und bei den Zellen mit gebogenem Kern liegt die gebuchtete Seite dem grösseren Teil des Protoplasmas zugekehrt. Manche Zellen haben einen ringförmigen Kern. Das Protoplasma

erscheint in einigen Zellen homogen, in den meisten aber feinvakuolär, auch einzelne grössere Vakuolen kommen vor. Oft sind kleine stumpfe Fortsätze wie Pseudopodien wahrzunehmen und auch der Kern kann Vorstülpungen zeigen. In zahlreichen Fällen findet sich ein paranukleärer heller Hof. Mitotische Kernteilungsfiguren sind selten, amitotische Teilung scheint die Regel zu sein und häufig vorzukommen. Die beschriebenen Zellen liegen entweder streifenförmig parallel zu den Gefässen oder, besonders an den Gefässteilungsstellen, in rundlichen Nestern angeordnet. Sie entsprechen wohl denjenigen Zellformen, die beim Warmblüter von Marchand als lymphocytoide Zellen oder Lymphoidzellen bezeichnet, von Maximow zu seinen Polyblasten gerechnet werden.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die erwähnten Ringkerne (s. Fig. 3 oben neben der Kapillare und auch Fig. 2) wurden schon mehrfach beschrieben. Maximow[1]) fand sie bei Ratte und Maus und Krompecher[2]) liegt der Gedanke nahe, dass die Lochkerne durch Phagocytose einer fettartigen Substanz entstehen. Bemerkenswert sei nur, dass es sich um Kernphagocytose handele. Er beobachtete, dass an der Oberfläche des Kerns zunächst eine schattenartige, scharf umgrenzte Einbuchtung entsteht, und meint, dass dieselbe durch Anlagern und Eindringen eines runden, mit den gewöhnlichen Farbstoffen unfärbbaren tropfenartigen Gebildes bedingt sei. In meinen Präparaten hatte ich auch den Eindruck, als ob solche Ringkerne aus langgestreckten Kernformen durch Krümmung des Kerns entstehen könnten. In den panoptisch gefärbten Präparaten ist nämlich

[1]) Lit. 25. — [2]) Lit. 14.

das Protoplasma der Zellen mit mehr gestrecktem Kern rötlich gefärbt, bei gebogenem Kern hat aber nur das zwischen dem Kern gelegene Protoplasma einen rötlichen Ton, während das periphere eine violette Farbe aufweist.

Bei manchen Zellen mit Ringkern vollends ist das periphere Protoplasma violett und das Zentrum des Kerns rötlich gefärbt. Es ist, als ob der Kern die bisher rot gefärbte Substanz des Zelleibs an sich reisse und verarbeite, so dass nur mehr basophiles Material übrig bleibt. Die Ringkerne sind in der Regel etwas dunkler als die gestreckten Formen und scheinen die Vorstufen von polymorphen Kernen sein zu können. Im normalen Präparat fehlen die Ringkerne so gut wie ganz; sie fehlen aber auch in den Präparaten von 45 Stunden Versuchsdauer. Sie dürften demnach nur Zwischenstufen bei schnell ablaufenden Formänderungen darstellen.

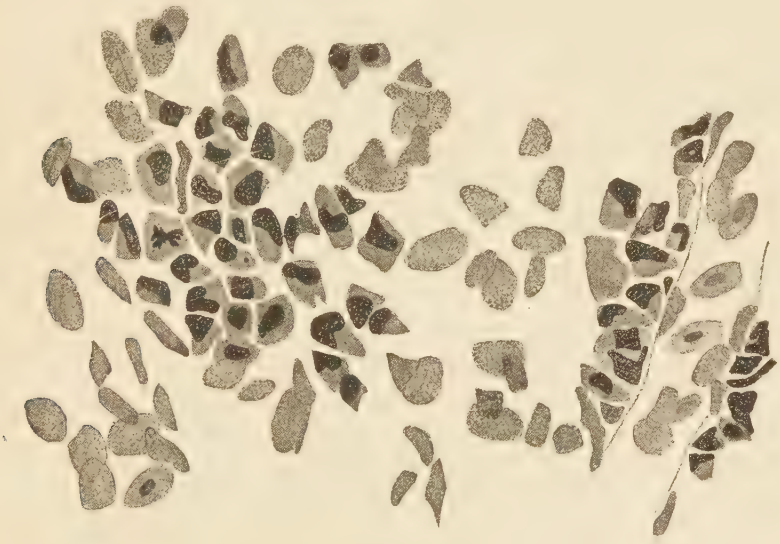

Fig. 3.

Nicht nur neben den Gefässen, sondern auch fern von ihnen in den Gewebsfeldern können ebenfalls schon in den frühesten Stadien Zellgruppen angetroffen werden, die aus 10—15 epithelartig angeordneten Zellen bestehen (s. Fig. 3). Auch diese haben einen rundlichen oder bohnenförmigen, exzentrisch gelegenen Kern und ein rundliches oder polygonales, blass violett gefärbtes Protoplasma. Gelegentlich findet sich eine Zelle in mitotischer Teilung. Diese Zellformen unterscheiden sich nicht von denjenigen der paravaskulären Zellansammlungen und lassen sich ebenfalls als lymphocytoide Elemente deuten.

Solche Zellnester im Gewebe erinnern an die Tâches laiteuses von Ranvier. Diese entstehen nach Marchand durch Aneinanderlegen von Adventitialzellen, aus welchen durch Teilung grosse rundliche, oder polygonale Zellen hervorgehen. Schwarz[1]) bildet einen Milchfleck aus dem Netz eines Kaninchens im Alter von 11 Tagen ab; diese Abbildung entspricht durchaus den von uns beobachteten Zellgruppen in den Gewebsfeldern.

Für die lymphocytoiden Zellen kommt nach der Auffassung und den Untersuchungen von Marchand Abstammung von Adventitialzellen in Betracht. Dafür spricht, dass sie sich vorwiegend neben Kapillaren und kleinen Gefässen finden und dass eventuell Bilder vorkommen, die als Übergangsbilder zu deuten wären. Während nämlich im allgemeinen die Endothelzellen der Kapillaren und kleinen Gefässe mit ihren langgestreckten Kernen parallel zueinander liegen, finden sich einzelne Stellen, wo diese Ordnung gestört zu sein scheint. Man sieht, dass einige Zellkerne quer oder schräg gestellt sind, dass sie nicht mehr die langgestreckte, sondern eine gebogene oder gefaltete Form haben, ja ganz bizarre Kernformen kommen in der Gefässwand und neben ihr vor. Diese Zellen haben ein Protoplasma, welches sich manchmal ganz schwach violett färbt (Hämatoxylin-Eosin), während das Protoplasma der langgestreckten Kerne nicht gefärbt ist.

Die meisten dieser quergestellten Kerne sind bedeutend grösser als die Kerne weisser Blutzellen, meist mindestens doppelt so gross. Sie können durchaus den Eindruck auswandernder weisser Blutkörperchen machen; beim Verschieben des Tubus jedoch gewahrt man, dass sie innerhalb der Gefässwand selbst gelegen sind. Es konnte nicht beobachtet werden, dass ein Teil derselben im Gefässlumen, der andere Teil in der Gefässwand gelegen ist. Haben die Zellen einen rundlichen Kern, so ist der Zelleib kräftiger gefärbt. Solche Zellen liegen neben den Gefässen und sind dann die oben beschriebenen lymphocytoiden Zellen. Wo die Veränderungen besonders in späteren Stadien reichlicher werden, scheint die Gefässtruktur völlig verloren gegangen zu sein, die Gefässwand aufgelockert.

In den Gewebsfeldern finden wir ebenfalls Zellen mit grossem bizarrem Kern, die oft in rundlichen Bezirken angeordnet daliegen. Ihre Kerne sind dunkler als Fibroblastenkerne und neben hufeisen- und hakenförmigen kommen langgestreckte und verästelte Gestalten vor, die zahlreiche Ausbuchtungen und Einkerbungen zeigen können. Manche

[1]) Lit. 30, Taf. VII, Fig. 2.

Kernformen, bei denen zwei Kernhälften durch einen oft sehr langen dünnen Chromatinfaden miteinander verbunden sind, lassen an Amitose denken. Das Protoplasma der Zellen ist blassviolett gefärbt, oft von amöboider Form oder taillenartig eingeschnürt; bei manchen Exemplaren jedoch ist es nur schmal und nicht scharf umgrenzt, so dass man den Eindruck hat, als ob ein Teil desselben die Farbe nicht angenommen habe. Schliesslich finden wir bizarre Kerne, bei denen ein zugehöriges Protoplasma überhaupt nicht erkennbar ist (s. Fig. 2). Solche Bezirke bizarr-kerniger Zellen dürften denen entsprechen, die am lebenden durch geringere Durchsichtigkeit des Gewebes auffielen, und in denen erst nach einiger Zeit dicht beieinanderliegende Zellen sichtbar wurden. Dementsprechend finden wir auch in den gefärbten Präparaten solche Zellnester im Gewebe, in deren Zentrum ausgebildete lymphocytoide Elemente liegen, während in der Peripherie zahlreiche, konzentrisch oder rosettenförmig angeordnete Zellen mit bizarrem Kern vorhanden sind (s. Fig. 2). Auch unabhängig von den Zellnestern treffen wir im Gewebe vereinzelte solcher bizarren Kerne an. Diese Zellen lassen den Gedanken aufkommen, ob es sich nicht vielleicht um bewegliche Adventitialzellen handelt. Zwar bieten die Kerne Bilder dar, wie wir sie bei Leukocytenformen zu sehen gewöhnt sind; dass die besprochenen Zellen jedoch als Leukocyten zu deuten wären, dagegen spricht die auffallende Grösse des Kerns sowie die färberischen Eigentümlichkeiten des Protoplasmas, welches bei einigen Gebilden überhaupt unsichtbar ist oder sich von der Umgebung gar nicht oder nur unscharf abgrenzen lässt.

Es sei bemerkt, dass diese bizarren Kernformen sich auch in den normalen Präparaten, allerdings nur in sehr geringer Zahl, nachweisen lassen, und zwar auch hier sowohl in der Gefässwand wie im Gewebe. In den Versuchspräparaten bis zu sechs Stunden Dauer finden sie sich sehr reichlich; später nimmt ihre Zahl ab. In den letzten Präparaten (45 Stunden Dauer) fehlen sie gänzlich. Es ist diese Erscheinung wohl so aufzufassen, dass dann der Vorrat an solchen indifferenten Zellformen erschöpft ist.

Eigentümliche Veränderungen fallen auch schon sehr frühzeitig an den Fibroblasten und Deckzellen auf, die nach den Untersuchungen von Marchand als einander gleichwertige Elemente anzusehen sind. Beide zeichnen sich, wie bereits erwähnt, in den panoptischen Präparaten durch den stets deutlichen, rot gefärbten Nukleolus im grossen ovalen Kern aus. Manche Kerne enthalten auch zwei derartige Nukleolen. Das Protoplasma ist weit verzweigt, ungefärbt oder hellviolett. Schon

in den Präparaten von kurzer Versuchsdauer trifft man, und zwar zunächst in den perivaskulären und Gewebszellnestern sowie in deren Peripherie, Zellkerne, die durchaus dem Habitus der Fibroblastenkerne entsprechen, aber leicht eingebuchtet erscheinen. Dann kommen auch gebogene, gefaltete und gekrümmte Kerne vor. In solchen Zellen nimmt das Protoplasma eine schwach blaue Farbe an und hat manchmal spinnenförmiges Aussehen. Schliesslich finden wir derartige Zellen mit rundem, bläschenförmigem Kern, der aber deutlich die Chromatinanordnung der Fibroblastenkerne erkennen lässt, und mit rundlichem, schwach blauviolett gefärbtem Protoplasma. Diese Zellen gleichen bei Hämatoxylinfärbung den grossen, einkernigen, lymphocytoiden Zellen, bei Färbung nach Unna-Pappenheim jedoch unterscheiden sie sich von ihnen durch den typischen Nukleolus; auch pflegt der Kern bei ihnen etwas chromatinärmer und daher heller als bei den lymphocytoiden Zellen zu sein. Diese Bilder gestatten wohl die Deutung, dass auch die fixen Bindegewebselemente, Fibroblasten und Deckzellen sich schon frühzeitig abzurunden vermögen zu Zellen, die zwar den grossen lymphocytoiden Zellen ähneln, sich aber besonders durch den deutlichen Nukleolus in charakteristischer Weise von ihnen unterscheiden. Auch scheinen Pseudopodien in der Regel bei ihnen nicht vorzukommen.

In den Versuchspräparaten sehen wir ferner mehrfach in der Wand hauptsächlich der Kapillaren Zellen, deren Kern gebogene oder gebuchtete Form hat, sonst aber durchaus dem der übrigen Endothelzellen gleicht. Auch hier ist wieder der rote Nukleolus nachzuweisen. Das Protoplasma ist mehr oder weniger violett gefärbt und zeigt rundliche Gestalt. Solche Zellen springen oft in das Gefässlumen vor und sitzen der Gefässwand breitbasig auf. Manche hängen nur mit einem dünnen Stiel tropfenartig an der Gefässwand fest. Diese Bilder sind am reichlichsten in Präparaten von einer Versuchsdauer von sechs Stunden. Gleichzeitig trifft man in der Blutbahn zahlreiche grosse Zellformen mit hellem, bohnenförmigem Kern und basophilem Protoplasma, die den veränderten Gefässwandzellen durchaus zu gleichen scheinen und manchmal auch noch den typischen Nukleolus erkennen lassen. Dies legt den Gedanken nahe, dass es sich möglicherweise um eine Isolierung von Gefässwandzellen in das Gefässlumen hinein handelt. Die freigewordenen Zellen darf man dann vielleicht mit den Histiocyten Aschoffs in Parallele setzen.

Die Zellansammlungen, sowohl die perivaskulär als die in den Gewebsfeldern gelegenen, bestehen also zunächst nur aus den grossen einkernigen lymphocytoiden Elementen. Neben ihnen

liegen die beschriebenen Zellen mit bizarrem Kern, die Adventitialzellen, und ausserdem meist auch die gebogenen Kerne der fixen Gewebselemente. Schon bald treten zwischen diesen grossen Formen kleinere Zellen auf mit etwas dunklerem rundem Kern und oft nur schmalem Protoplasma mit zahlreichen Pseudopodien und kleinen Vakuolen. Vielfach liegen solche Zellen paarweise beisammen, so dass man den Eindruck hat, als ob sie soeben an Ort und Stelle entstanden seien. Mitosen finden sich selten, Amitose scheint die Regel zu sein. Diese kleineren Zellformen, die oft auch in grösseren Gruppen beisammen liegen, gleichen völlig den Blutlymphocyten und die Annahme, dass sie aus der Blutbahn ausgewandert seien, erscheint besonders bei den perivaskulären Zellansammlungen zunächst nur zu sehr als gegeben. Obwohl nie mit Sicherheit die Durchwanderung weisser Blutzellen beobachtet wurde, soll diese Möglichkeit nicht gänzlich geleugnet werden. Doch ist anzunehmen, dass die kleinen Formen in überwiegender Mehrzahl durch Teilung der grossen lymphocytoiden Elemente entstanden sind; zum Teil mögen sie auch von den schon normalerweise im Gewebe in geringer Zahl vorhandenen kleinen Lymphocyten abzuleiten sein. Diese Auffassung der histiogenen Entstehung, die ausser von Marchand und Herzog[1]) auch von Borst[2]) und Weidenreich[3]) vertreten wird, findet eine weitere Stütze darin, dass in den Versuchspräparaten absolut kein Zusammenhang und keine Übereinstimmung zwischen Zahl und Art der Blutlymphocyten in dem betreffenden Gefäss und den im Gewebe auftretenden Zellen besteht. Die kleineren Formen nehmen mit der Zeit an Zahl erheblich zu, und mit ihrer Zunahme geht Hand in Hand eine Abnahme der Zahl der grossen lymphocytoiden Zellen, die in den letzten Präparaten (Versuchsdauer 45 Stunden) nur in verhältnismässig geringer Zahl vorhanden sind.

Ausser den bisher beschriebenen Zellarten, den lymphocytoiden Zellen, den abgerundeten fixen Gewebszellen und den Lymphocyten finden wir auch granulierte Zellen in den Ansammlungen. Wie bereits oben erwähnt, ist die Zahl der im normalen Mesenterium vorkommenden eosinophilen Zellen grossen Schwankungen unterworfen, so dass es im Grunde genommen unmöglich ist, Veränderungen hinsichtlich ihrer Menge unter pathologischen Verhältnissen festzustellen. In einigen Fällen sind sie ausserordentlich zahlreich, in anderen fehlen sie fast gänzlich, und zwar gilt das sowohl für die normalen wie die

[1]) Lit. 12.
[2]) Lit. 3.
[3]) Lit. 34.

Versuchspräparate. In den letzteren lassen sich jedoch zwei Arten der eosinophil-gekörnten Zellen unterscheiden.

Die eine häufigste, auch in den normalen Präparaten vorhandene Art sind rundliche oder polygonale, oft auch verästelte Zellen mit rundlichem oder gelapptem, fast stets randständigem Kern. Oft sind zwei Hälften des Kerns durch einen schmalen Chromatinfaden miteinander verbunden und verhältnismässig häufig lassen sich zwei Kerne in einer Zelle nachweisen. Diese pflegen dann an den entgegengesetzten Enden der Zelle, in bipolarer Anordnung zu liegen. Mitosen sind selten. Im Zelleib liegen zahlreiche, dicht gedrängte, leuchtend rote Granula, die bei gewisser Einstellung ein helles Zentrum erkennen lassen, so dass sie ringförmig erscheinen. Diese Zellen pflegen überall im Gewebe verstreut zu sein, sowohl neben den Gefässen als auch in den Gewebsfeldern, und liegen oft in Gruppen beisammen. Ist ihre Zahl im Gewebe sehr gross, so konnte in solchen Fällen auch in den Gefässen eine grosse Zahl eosinophiler Zellen festgestellt werden, so dass hier eine gewisse Übereinstimmung zwischen Blut- und Gewebszellen vorzuliegen scheint. Eine lokale Übereinstimmung jedoch, der Art, dass an einer umschriebenen Stelle zahlreichen eosinophilen Blutzellen eine besonders reichliche Ansammlung eosinophiler Zellen im Gewebe entspricht, liess sich nicht nachweisen und es sei hervorgehoben, dass Zellen, die zur Hälfte im Gefässlumen, zur Hälfte in der Gefässwand gelegen sind, nicht beobachtet worden sind.

Ausser diesen ausgebildeten Formen kommen in den normalen wie in den Versuchspräparaten lockere Granulahaufen verschiedener Grösse im Gewebe, in seltenen Fällen auch innerhalb der Gefässe vor. Ein Kern ist in ihnen nicht vorhanden. Über die Herkunft dieser Gebilde lässt sich nichts aussagen; sie sind bereits mehrfach in der Literatur beschrieben worden und werden von den einen (Ehrlich, Barbano[1]) als Sekretionsprodukte, von den anderen (Marchand) als Zerfallsprodukte der eosinophilen Zellen betrachtet.

An zahlreichen Stellen des Gewebes finden sich ferner eine Menge ganz kleiner, rot granulierter Zellen mit halbmondförmigem oder seltener rundlichem Kern und kleinem Protoplasma, dicht beisammen liegend. Eine solche Gruppe enthält in der Regel 15—30 kleine Zellen oder Zellteilchen, in einigen Fällen auch weniger. Nicht alle Teilchen enthalten einen Kern, manchmal nur einzelne. Die Grösse und Gestalt solcher Zellgruppen als ganzes entsprechen oft etwa der

[1]) Lit. 2.

einer ausgebildeten eosinophilen Zelle, oft sind sie aber auch erheblich grösser. Diese Gruppen stellen eine auffällige Erscheinung dar, die sich zur Zeit noch nicht deuten lässt und weitere Verfolgung verdient.

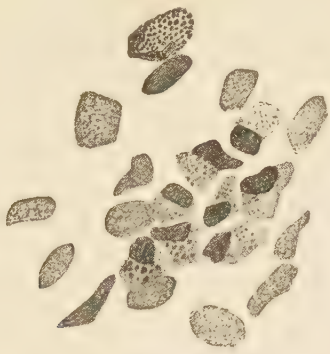

Fig. 4.

In den Versuchspräparaten kommt ausser den beschriebenen Formen mit dem polymorphen Kern und den leuchtend roten Granulis im oft verzweigten Protoplasma noch eine zweite Art rot granulierter Zellen vor (s. Fig. 4). Diese sind oft grösser als die vorigen und zeigen einen runden oder bohnenförmigen grossen Kern, der exzentrisch gelegen ist. Er ist in der Regel etwas dunkler gefärbt, aber keineswegs so dunkel wie die in den späteren Stadien auftretenden Degenerationsformen, und lässt eine staubförmige oder netzartige Chromatinanordnung erkennen. Der Zelleib ist bei Hämatoxylin-Eosinfärbung blass violett gefärbt und als solcher deutlich sichtbar. Er ist rundlich oder polygonal, nie verzweigt wie bei der vorigen Form und enthält zuweilen kleine Vakuolen. Die Granuala dieser Zellen erscheinen nicht so leuchtend rot, sondern blasser. Dieser Unterschied der Farbe tritt besonders bei panoptischer Färbung zu Tage. Die Granula lassen ebenfalls die Ringform erkennen, z. T. sind sie grösser, z. T. kleiner als in den leuchtendrot granulierten Zellen. Manchmal sind sie nur staubförmig. Sie füllen auch meist nicht den ganzen Zelleib aus, so dass noch granulafreies Protoplasma sichtbar bleibt. Diese Zellen, die sich von den grossen lymphocytoiden Zellen nur durch den Gehalt der Granula unterscheiden, fehlen in den normalen Präparaten, sind dagegen zahlreich in den Versuchspräparaten von 6—9 Stunden Dauer. Sie entsprechen wohl den grosskernigen Granulocyten Herzogs, die biologisch den Myelocyten gleichzusetzen sind. Herzog[1]) fand beim Meerschweinchen ausschliess-

[1]) Lit. 12, S. 411.

lich perivaskuläre Anordnung dieser Zellen. In meinen Präparaten kommen die grosskernigen Granulocyten nicht nur neben den Gefässen, sondern auch in den Gewebsfeldern vor und liegen paarweise oder in Gruppen beisammen. Sie finden sich auch innerhalb der perivaskulären und Gewebszellennester, teils im Zentrum, teils in der Peripherie. Ausserdem kommen auch grosse perivaskuläre Zellansammlungen vor, die fast ausschliesslich aus solchen granulierten rundkernigen Zellen bestehen; derartige Nester trifft man auch in solchen Präparaten an, die sich im allgemeinen durch geringen Gehalt an granulierten Zellen auszeichnen. Ein solcher Herd wurde im Präparat 29 gefunden, in dem alle übrigen Herde aus ungranulierten Elementen bestehen. Niemals aber sind solche grosskernigen Granulocyten innerhalb der Gefässe anzutreffen.

In den späteren Versuchspräparaten (45 Stunden) sind sie nicht mehr vorhanden. Es finden sich dann nur noch die zuerst beschriebenen Formen mit helleuchtenden Granulis; diese sind jetzt in grosser Zahl vorhanden und es fällt auf, dass viele von ihnen einen rundlichen dunkelgefärbten Kern besitzen.

Eine weitere Beobachtung sei angeführt, die am reichlichsten in Versuchspräparaten von 6—8 Stunden Dauer angestellt werden konnte: Die kleinen Gefässe und Kapillaren sind mit Blutkörperchen vollgepfropft. An vielen Stellen liegen Erythrocyten in der Wand des Gefässes oder der Kapillare, quer zur Gefässachse. Ihr Kern ist hantelförmig oder keulenartig, das Protoplasma taillenartig eingeschnürt. Es finden sich solche rote Blutkörperchen, bei denen der Kern im Lumen des Gefässes, das Protoplasma, durch einen dünnen Faden mit ihm verbunden, ausserhalb der Gefässwand liegt. Der dünne Faden ist oft gelblich gefärbt und besteht dann nur aus der ausgezogenen Lipoidhülle der Erythrocyten; in anderen Fällen ist in ihm ein schmaler, rotgefärbter Protoplasmafaden sichtbar. Auch kommt es vor, dass der Kern sich ausserhalb der Gefässwand, das Protoplasma im Gefässlumen befindet. Wir beobachten also die mannigfachsten Formen zwerchsackartiger, hantel- oder keulenförmiger roter Blutkörperchen. Diese Bilder berechtigen wohl zu der Annahme, dass es sich um Auspressung von Erythrocyten durch schmale Öffnungen der Gefässwand handelt.

Im Gewebe liegen nur wenige unveränderte rote Blutkörperchen, sie scheinen bald zu Grunde zu gehen. Denn an solchen Stellen, an denen in der Gefässwand rote Blutkörperchen stecken, treffen wir im Gewebe mehr oder weniger grosse rote homogene Kugeln, manchmal auch polygonale Formen mit abgerundeten Ecken; sie sind stets mit

einer deutlich sichtbaren gelblichen Hülle umgeben, ein Kern ist nicht nachweisbar. Diese Gebilde, die auch im Zelleib adventitieller Elemente eingelagert sein können, stellen die Reste zu Grunde gehender roter Blutkörperchen dar.

Schlussfolgerung.

Während bisher der Cohnheimsche Entzündungsversuch so gedeutet wurde, als wenn die sämtlichen im Froschmesenterium auftretenden Zellen aus der Blutbahn stammten, zeigt unser Versuch, dass dies nicht zutrifft. Vielmehr sehen wir Zellen auftreten, die durchaus nicht den farblosen Blutzellen entsprechen, sondern z. T. den lymphocytoiden Zellen zuzurechnen sind. Abgesehen davon, dass wir uns bezüglich der Entwicklung dieser Zellen auf Marchand berufen können und ihre Abstammung von adventitiellen Zellen als bewiesen ansehen dürfen, glaube ich ihre Herkunft aus dem Blute auch aus folgenden Gründen ablehnen zu müssen:

1. Zellen, die den Blutleukocyten entsprechen, finden sich ausserhalb der Gefässe entweder garnicht oder nur in sehr geringer Zahl

2. Die lymphocytoiden Zellen sind um ein mehrfaches grösser als die Blutlymphocyten und haben meist ein dunkler gefärbtes Protoplasma; auch ist die Chromatinanordnung des Kerns eine andere.

3. Es wurden keine Zellen beobachtet, von denen man mit Sicherheit sagen könnte, dass sie z. T. im Gefässlumen, z. T. in der Gefässwand gelegen sind und daher als auswandernde Blutzellen gedeutet werden müssten.

4. Die lymphocytoiden Zellen zeigen eine herdförmige Lagerung, während die Randstellung der weissen Blutzellen am lebenden Mesenterium gleichmässig im Verlauf des Gefässes vorhanden ist. In den gefärbten Präparaten ist es auffallend, dass weder in Kapillaren noch kleinen Venen Randstellung weisser Blutkörperchen festgestellt werden konnte. Auch eine Vermehrung derselben im Gefässlumen schien in vielen Fällen nicht vorhanden zu sein.

5. Die gleichen lymphocytoiden Zellformen finden sich nicht nur perivaskulär angeordnet, sondern auch in den Gewebsfeldern, in rundlichen Zellnestern, die in keiner topographischen Beziehung zu den perivaskulären Ansammlungen stehen.

6. Es sind schliesslich Bilder vorhanden, die als Übergangsbilder von Adventitialzellen zu lymphocytoiden Elementen gedeutet werden können.

Alle diese Tatsachen gestatten wohl den Schluss, dass die bei unseren Entzündungsversuchen auftretenden ungranulierten Zellen zum mindesten in der überwiegenden Mehrzahl nicht hämatogener, sondern histiogener Herkunft sind. Wir müssen ihre Entstehung im Gewebe wohl so annehmen, wie Marchand sie an anderen Objekten für Warmblüter nachgewiesen hat.

Über die Herkunft der Zellen mit eosinophilen Granulis ist schwieriger zu urteilen, weil schon unter normalen Verhältnissen ihre Zahl im Froschmesenterium grossen individuellen Schwankungen unterworfen ist. Dass sie z. T. möglicherweise aus dem Blute stammen, kann schon deswegen nicht geleugnet werden, weil in solchen Präparaten, und zwar besonders normalen Präparaten, in denen sich eine grosse Zahl eosinophil-gekörnter Zellen im Gewebe findet, sie auch in den Gefässen reichlicher angetroffen werden. Eine lokale Übereinstimmung jedoch, der Art, dass an einer umschriebenen Stelle zahlreichen eosinophilen Blutzellen eine besonders reichliche Ansammlung eosinophiler Zellen im Gewebe entspricht, liess sich nicht nachweisen. Für ihre histiogene Entwicklung spricht aber doch der Umstand, dass sie sich in der Umgebung der Gefässe nicht reichlicher finden, als in den Gewebsfeldern. Ein Vorrücken dieser Zellen von den Gefässen bis zur Mitte der Gewebsfelder, wie Cohnheim dies für alle Zellen am lebenden Objekt beschrieben hat, war nicht nachweisbar. Ferner gibt zu bedenken, dass wir keine granulierten Zellen fanden, die z T. im Gefässlumen, z. T. in der Gefässwand gelegen sind. Zwar sind solche Bilder mehrfach beschrieben worden, so dass zu erwarten gewesen wäre, dass auch ich sie gesehen hätte. Dass dagegen diese Beobachtung nicht gemacht werden konnte, muss umso auffälliger erscheinen, als ich ja rote Blutkörperchen häufig teils im Lumen, teils in der Gefässwand stecken sah. Schliesslich befinden sich in den Versuchspräparaten Zellen, die den grosskernigen Granulocyten Herzogs zu entsprechen scheinen und die von ihm von adventitiellen Zellen abgeleitet werden. Diese Zellen liegen ausschliesslich im Gewebe, nie innerhalb der Gefässe. Da Herzog granulierte Leukocytenformen aus den grosskernigen Granulocyten entstehen lässt, so ist wohl auch für unsere Präparate unter Berücksichtigung der ersterwähnten Tatsachen anzunehmen, dass ein guter Teil der eosinophil-granulierten Zellen histiogener Abkunft ist.

Im ganzen ergibt sich daraus, dass beim Cohnheimschen Entzündungsversuch die Emigration keineswegs derartig im Vordergrund steht, wie dies seit Cohnheim allgemein angenommen wird und wie

es bei der Beobachtung am lebenden Objekt erscheinen könnte. Die Frage muss aufgeworfen werden, ob nicht dem Emigrationsvorgang überhaupt nur eine untergeordnete Bedeutung wenigstens bei einzelnen Entzündungsformen beizumessen ist. Indessen lässt sich dies auf Grund der bisherigen Beobachtungen endgültig nicht entscheiden. Es bedarf hierzu weiterer Untersuchungen.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren sind mit Zeiss Öl-Imm. $^1/_{12}$ num. Ap. 1,30, Comp. Ocular 2 und dem Abbeeschen Zeichenapparat gezeichnet.

Fig. 1. Neben einem kleinen Gefäss liegen sechs grosse lymphocytoide Zellen, deren Grösse im Verhältnis zu den weissen Blutzellen beachtenswert ist. Zwischen den beiden rechtsgelegenen ein gebogener Zellkern, das zugehörige Protoplasma unsichtbar. Es handelt sich vielleicht um eine bewegliche Adventitialzelle. Rechts oben eine kleinere lymphocytoide Zelle. Die hellen Kerne entsprechen Fibroblasten und Endothelzellen.

Fig. 2. Eine Gruppe adventitieller Zellen mit bizarrem Kern in einem Gewebsfeld. Bei den meisten ist das Protoplasma gut gefärbt. Die Zelle oben im Bild mit langgestrecktem Kern hat nur ein sehr schmales Protoplasma; darüber ein Kern, dessen Zelleib ungefärbt und unsichtbar ist. Im Zentrum drei ausgebildete lymphocytoide Zellen. Rechts unten zwei Ringkerne.

Fig. 3. Ansammlung lymphocytoider Zellen neben der Kapillare (rechts) und ein Gewebszellnest lymphocytoider Zellen, worunter eine in mitotischer Teilung. Beachtenswert ist, dass in dem Raum zwischen Gewebsnest und paravaskulärer Ansammlung keine derartigen Zellen gelegen sind. Rechts neben der Kapillare drei dunkle Kerne ohne sichtbares Protoplasma, desgleichen zwei von bizarrem Aussehen im Gewebsnest. (Adventitialzellen). Rechts oben eine lymphocytoide Zelle mit Ringkern. In der Kapillare vier rote Blutkörperchen, ein weiteres links unten im Gewebe.

Fig. 4. Eine Gruppe von acht grosskernigen Granulocyten im Gewebe, mit blassroten Granulis im deutlich sichtbaren Protoplasma; manche Granula staubförmig. Oben im Bild eine eosinophile Zelle des Gewebes mit polymorphem Kern und leuchtend roten Granulis.

Literatur.

1. Arnold, Altes und Neues über Wanderzellen, insbesondere deren Herkunft und Umwandlungen. Virch. Arch. 132. 1893.
2. Barbano, Die lokale Eosinophilie. Virch. Arch. 217. 1914.
3. Borst, Neue Experimente zur Fremdkörpereinheilung. Verh. D. path. Ges. 1899.
4. Borst, Über Entzündung und Reizung. Zieglers Beitr. 63.
5. Cohnheim, Vorlesungen über allgemeine Pathologie. Berlin 1877.
6. Dekhuyzen, Über Emigration und Leukocyten. Anat. Anz, Erg. H. 6. 1891.
7. Fischer, Lokale Anhäufung eosinophil-gekörnter Leukocyten im Gewebe. Zieglers Beitr. 55. 1913.
8. Grawitz, Die histologichen Veränderungeu bei der eitrigen Entzündung im Fett- und Bindegewebe. Virch. Arch. 118. 1889.

9. Grawitz, Die Bindegewebsveränderungen in Plasmakulturen. D. m. W. H. 4. 1915.
10. Grawitz, Erklärung der Photogramme über zellige Umwandlung von fibroelastischem Gewebe. Greifswald 1914 u. 1916.
11. Helly, Zur Morphologie der Exsudatzellen und zur Spezifität der weissen Blutkörperchen. Zieglers Beitr. 37. 1905.
12. Herzog, Untersuchungen über die Einheilung von Fremdkörpern. Zieglers Beitr. 61. 1916.
13. Kiyono, Die vitale Karminspeicherung. Jena 1914.
14. Krompecher, Vergleichend biologisch-morphologische Studien betreffend die Fibroblasten und Makrophagen. Zieglers Beitr. 56. 1913.
15. Marchand, Untersuchungen über die Einheilung von Fremdkörpern. Zieglers Beitr. 4. 1888.
16. Marchand, Über die bei der Entzündung in der Peritonealhöhle auftretenden Zellformen. Verh. D. path. Ges. 1898.
17. Marchand, Über Clasmatocyten, Mastzellen und Phagocyten des Netzes. Verh. D. path. Ges. 1901.
18. Marchand, Über die Herkunft der Lymphocyten und ihre Schicksale bei der Entzündung. Verh. D. path. Ges. 1913.
19. Marchand, Über die Veränderungen des Fettgewebes nach der Transplantation in einem Gehirndefekt, mit Berücksichtigung der Regeneration desselben und der kleinzelligen Infiltration des Bindegewebes. Zieglers Beitr. 66.
20. Maximow, Experimentelle Untersuchungen über die entzündliche Neubildung von Bindegewebe. Zieglers Beitr. 5. Suppl. H. 1902.
21. Maximow, Über Clasmatocyten und Mastzellen. Zbl. f. allg. Path. 14. 1903.
22. Maximow, Zur Frage der entzündlichen Gewebsneubildung. Zbl. f allg. Path. 14. 1903.
23. Maximow, Beiträge zur Histologie der eitrigen Entzündung. Zieglers Beitr. 38. 1905.
24. Maximow, Über entzündliche Bindegewebsneubildung beim Axolotl. Zieglers Beitr. 39. 1906.
25. Maximow, Über die Zellformen des lockeren Bindegewebes. Arch. f. mikr. Anat. 67. 1906.
26. Maximow, Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. Arch. f. mikr. Anat. 73. 1909
27. Schreiber u. Neumann, Clasmatocyten, Mastzellen und primäre Wanderzellen. Festschrift für Jaffé. 1901.
28. Schridde, Untersuchungen zur Entzündungsfrage. Zieglers Beitr. 55. 1913.
29. Schwarz, Die Lehre von der allgemeinen und örtlichen Eosinophilie. Lubarsch-Ostertag. 17, I. 1914.
30. Schwarz, Studium über im grossen Netz des Kaninchens vorkommende Zellformen. Virch. Arch. 179. 1905.
31. Sternberg, Über die Entstehung der eosinophilen Zellen. Zieglers Beitr. 57.
32. Sternberg, Über die Rolle der Lymphocyten bei den chronischen infektiösen Entzündungen. Verh. D. path. Ges. 1913.
33. Tschaschin, Über die ruhenden Wanderzellen und ihre Beziehungen zu den anderen Zellformen des Bindegewebes und zu den Lymphocyten. Fol. haem. 17. 1914.
34. Weidenreich, Zur Morphologie und morphologischen Stellung der ungranulierten Leukocyten (Lymphocyten) des Blutes und der Lymphe. Arch. f. mikr. Anat. 73. 1909.

DRUCK von CARL RITTER, G m b. H.
WIESBADEN.